

Title	遷移金属合金の超伝導(「強い相互作用をもつ体系の統計力学的研究」総合班研究会報告)
Author(s)	丹慶, 勝市
Citation	物性研究 (1974), 22(1): 131-132
Issue Date	1974-04-20
URL	http://hdl.handle.net/2433/88766
Right	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	publisher

を持つ Cooper 対による超流動相であるという仮説を立てると、つじつまのあう理論が立てられ、いろいろな実験が説明出来ることを示した。この仮説は Wheatley らの ^3He の核磁気能率の測定によって、B 相が D の状態であることが裏づけられた。ごく最近 Wheatley らによって液体 ^3He に第 4 音波の存在が確認され、超流動性の直接的証明となった。

この仕事では前記の著者と山崎の仕事を藤木和夫と協同して、輸送現象に拡張して既に得られている超流動相での粘性係数と熱伝導率の実験結果と比較検討する。まづフェルミ液体論を非等方的なエネルギーギャップを持つ準粒子の Anisotropic な super fluid に拡張する。衝突積分を持つ Kinetic Equation を評価して、準粒子の緩和を計算する。その結果を用いて超流動 ^3He の粘性係数、熱伝導率とまだこれから実験の行なわれるスピン拡散係数の温度依存性を転移温度附近で求める。これらは前 2 者については、実験の半経験公式と良く一致する。ギャップに非等方性があることの特長は熱伝導率において特に顕著に現われる。スピン拡散係数については今後実験が行なわれることが期待される。

遷移金属合金の超伝導

東教大理 丹 慶 勝 市

遷移金属合金 Ti-V-Cr, Zr-Nb-Mo, Hf-Ta-W, Ti-Zr-Hf 及び V-Nb-Ta 等において各々の組成比を変えていくにつれて超伝導転移温度 T_c が興味深い振舞いをするのが実験的に調べられている。これは主にクーパー対を引き起こす pairing の大きさ及びフェルミ面での状態密度の組成比に対する変化によるものと考えられる。

そこで我々は超伝導体の A-B 二元合金系を対象に考えハバードモデルを拡張して用いる。この際 intraatomic Coulomb 斥力はハートレー・フォック近似で扱い、

さらに A 及び B 原子の不規則な配列に対し Coherent Potential Approximation (CPA) を適用する。非摂動の状態密度として Lorentzian を仮定すると CPA の方程式は analytic に解くことができ、その結果 T_c は前に述べた 2 つの効果によって組成比に対し変化することを確かめることができる。しかし、実験との対応はまだ詳細に行なわれておらず今後の課題として残されている。

又、超伝導のエネルギー・ギャップ内のスペクトルへの影響を調べることも興味深い。CPA は c_A と c_B の交換に対し対称であるから (c_A, c_B ; A, B 原子の組成比, $c_A + c_B = 1$), $0 \leq c_B < \frac{1}{2}$ の場合に限定して議論すれば充分である。この場合、B 原子が A 原子に比べ大きい intraatomic Coulomb 力をもてばギャップの内側にいわゆる不純物効果として状態密度が現われ、逆に小さい Coulomb 力をもつ時には内側には何の影響も現われないという結論が得られる。

固体メタンの赤外吸収，ラマン散乱スペクトル

京大理 岡 田 謙 吉

固体メタンにおける分子の回転運動を研究するために、我々は、拡張された James-Keenan 模型に基く量子統計力学的研究を行って来た。

その結果、固体 CH_4 の相転移の特徴が解明され、転移に伴う熱力学的諸量の変化が理論的に説明された。また、その際得られた一分子近似の回転準位から、中性子非弾性散乱、核磁気共鳴等の実験結果がよく説明されることが判った。このように、分子場近似の範囲内で固体 CH_4 の諸性質が包括的に理解されたのであるが、分光学的測定結果と理論値との比較を行うことは、模型を詳細に検討する上で一層厳しく重要だと考えられる。

固体 CH_4 の秩序相での結晶構造はある種の反強回転相であって、 CH_4 分子の $\frac{3}{4}$ は分子場と結晶場を感じており、残る $\frac{1}{4}$ は結晶場のみを感じている。前者 (D_2d 分子と